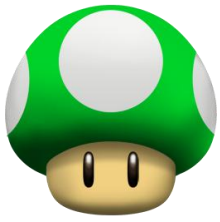


# INF 1771 – Inteligência Artificial

## Aula 01 - Introdução

Edirlei Soares de Lima  
<elima@inf.puc-rio.br>



# O Que é Inteligência Artificial?

## 💡 [Winston, 1984]:

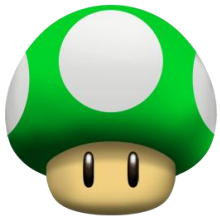
- 💡 *"Inteligência artificial é o estudo das ideias que permitem aos computadores serem inteligentes"*

## 💡 [Schalkoff, 1990]:

- 💡 *"É o campo de estudo que tenta explicar e simular o comportamento inteligente em termos de processos computacionais"*

## 💡 [Kurzweil, 1990]

- 💡 *"A arte de criar máquinas que executam funções que requerem inteligência quando executadas por pessoas"*



# O Que é Inteligência Artificial?

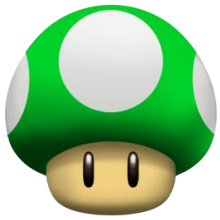
## 💡 “Inteligência” + “Artificial”

### 💡 “*Artificial*”

- 💡 Algo criado, algo que não é natural...

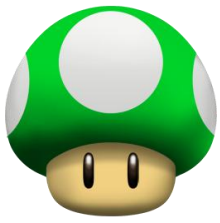
### 💡 “*Inteligência*”

- 💡 Se comportar como um humano?
- 💡 Se comportar da melhor maneira possível?
- 💡 Pensar?
- 💡 Agir?



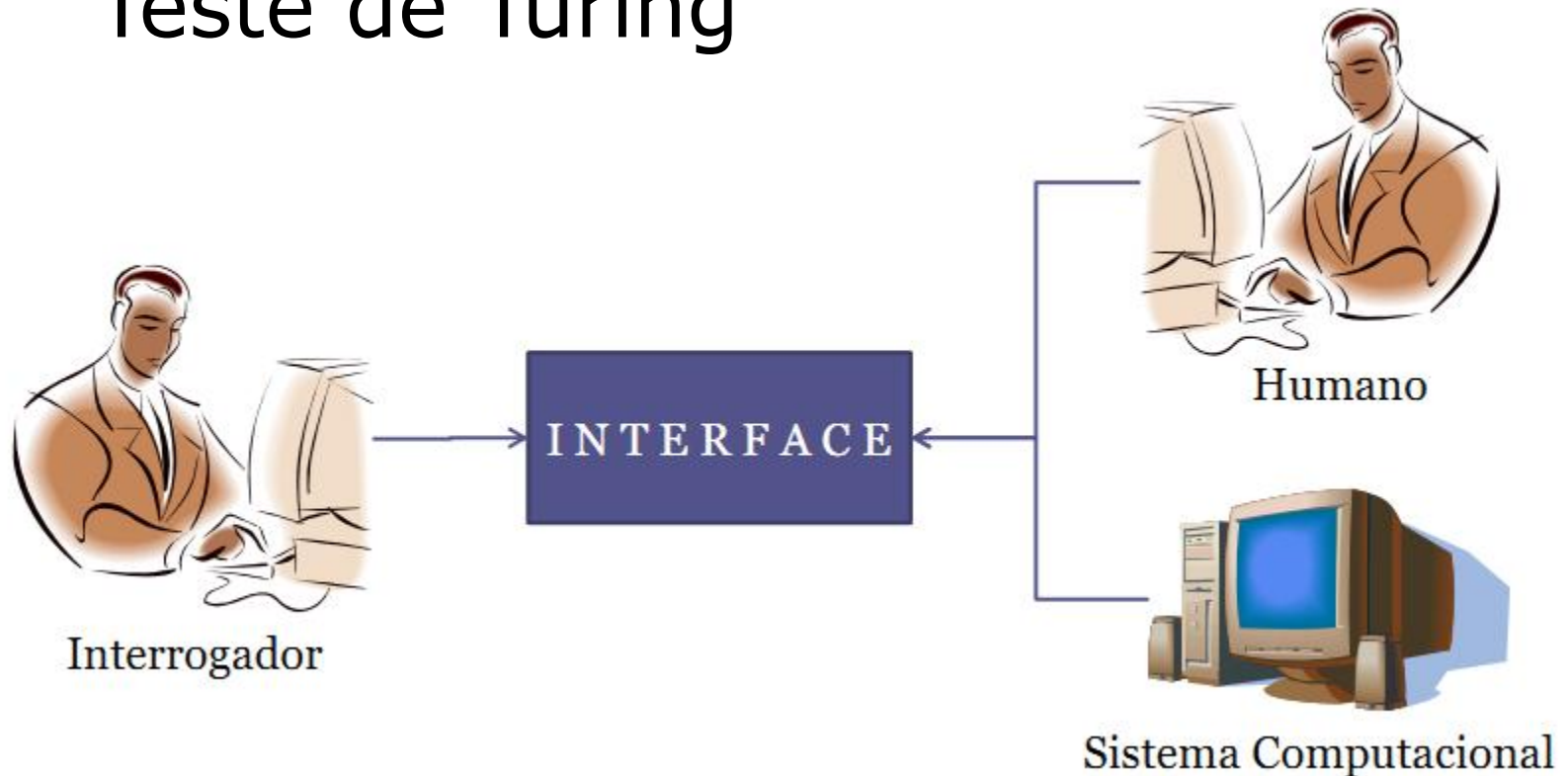
# O Que é Inteligência Artificial?

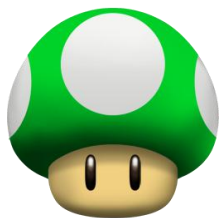
- ❏ **[Russell & Novig, 2003]:**
  - ❏ Sistemas que agem como humanos
    - ❏ Teste de Turing
  - ❏ Sistemas que pensam como humanos
    - ❏ Ciência Cognitiva
  - ❏ Sistemas que pensam racionalmente
    - ❏ Lógica
  - ❏ Sistemas que agem racionalmente
    - ❏ Agentes racionais – Agem sempre racionalmente para alcançar as suas metas



# Sistemas que Agem como Humanos

## Teste de Turing





# Teste de Turing – ELIZA (Weizembaum, 1966)



Cortina



Homens são todos iguais.

Eles estão sempre encrencando conosco sobre uma coisa ou outra.

Bom, ... meu namorado me fez vir aqui.

Sim, ele diz que eu estou deprimida todo o tempo.

É verdade. Eu estou infeliz.

Eu preciso de ajuda.

Talvez eu aprendesse a lidar com minha mãe.

Em que sentido ?

Você pode pensar em um exemplo específico ?

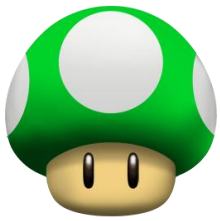
Seu namorado fez você vir aqui?

Eu sinto muito que você esteja deprimida.

Você acha que vir aqui ajudará você a não ser infeliz ?

O que significaria para você se conseguisse alguma ajuda?

Fale mais sobre sua mãe.



# Teste de Turing – ELIZA (Weizembaum, 1966)

📌 **Conhecimento Superficial** - Exemplo de regra usado em ELIZA:

📌 SE paciente diz “Eu gosto X”, ENTÃO responda “Por quê você gosta X?”

Dialogo 1

---

Algo me aborrece.

O que está aborrecendo você?

Meu namorado.

Onde está o seu namorado?

Meu namorado está viajando.

Há quanto tempo seu namorado está viajando?

Dialogo 2

---

Algo me aborrece.

O que está aborrecendo você ?

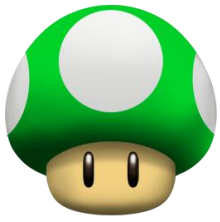
Minha cabeça.

Onde está a sua cabeça ?

Ora, ... minha cabeça está sobre os meus ombros.

Há quanto tempo a sua cabeça está sobre os seus ombros?

📌 Há simplesmente uma correspondência de palavras-chave superficiais, sem entendimento do que elas significam.

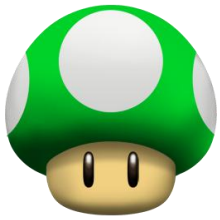


# Sistemas que Pensam como Humanos

## 💡 Modelagem Cognitiva

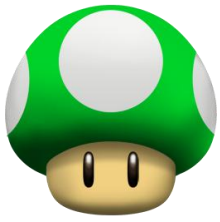
- 💡 Modelos computacionais de inteligência artificial e técnicas experimentais da psicologia para tentar construir teorias precisas e verificáveis a respeito dos processos de **funcionamento da mente humana**.
- 💡 Aprendizado por observação: investigação experimental de seres humanos ou animais.





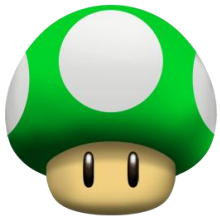
# Sistemas que Pensam Racionalmente

- ❏ A abordagem baseada nas “**leis do pensamento**”.
- ❏ **Aristóteles** foi um dos primeiros a tentar codificar o “pensamento correto”, isto é, processos de raciocínio irrefutáveis.
  - ❏ Sócrates é um homem.
  - ❏ Todos os homens são mortais.
  - ❏ Logo, Sócrates é mortal.
- ❏ Seu estudo deu início ao campo chamado **Lógica**.

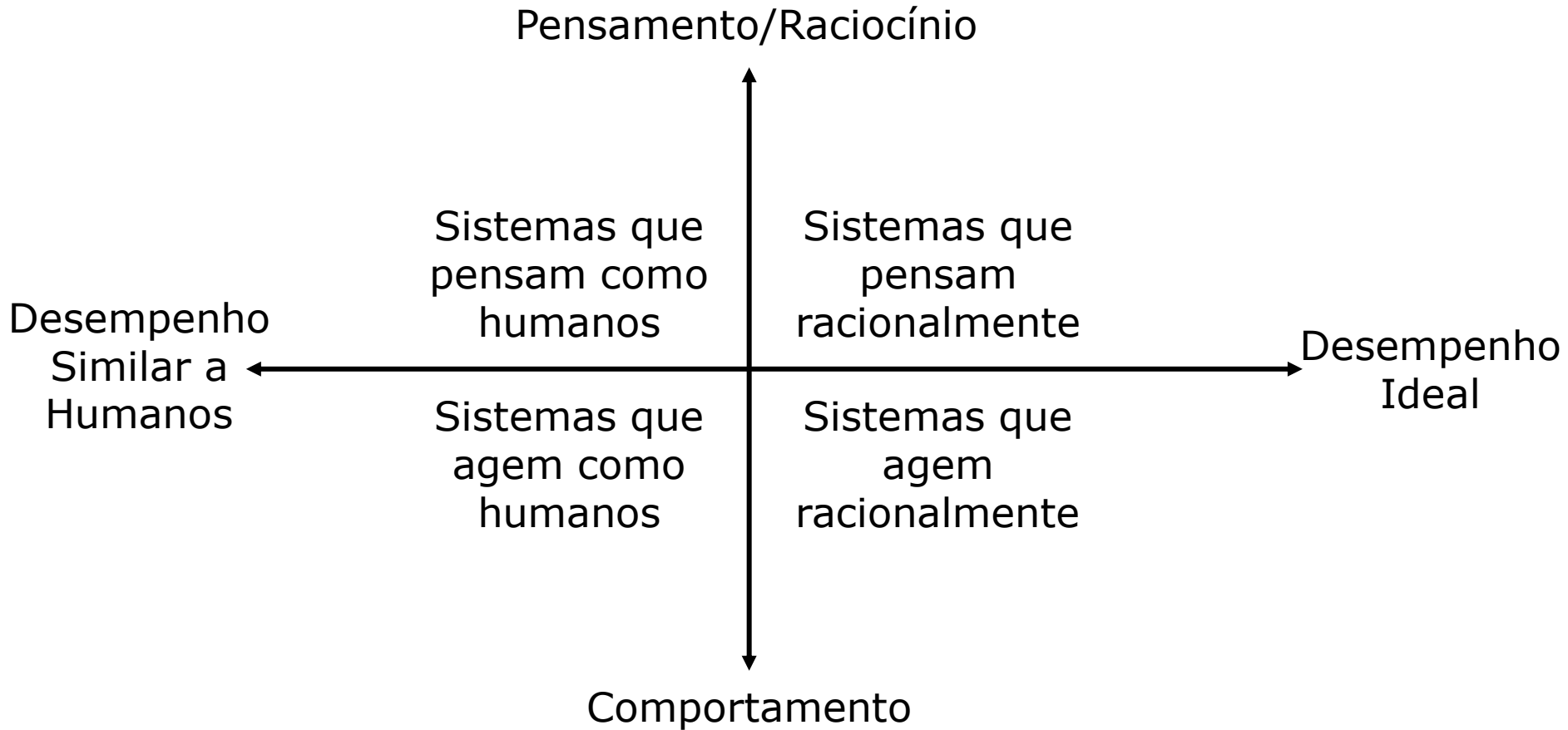


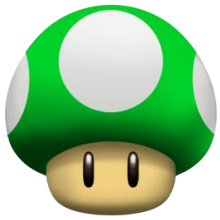
# Sistemas que Agem Racionalmente

- ❏ A abordagem baseada em **agentes racionais**
- ❏ Agente = Percepção + Ação
  - ❏ “Um agente racional é aquele que age para alcançar o melhor resultado ou, quando há incerteza, o melhor resultado esperado”.
- ❏ Agentes são diferente de meros programas, pois operam sob controle autônomo, percebem seu ambiente, adaptam-se a mudanças e são capazes de assumir metas.



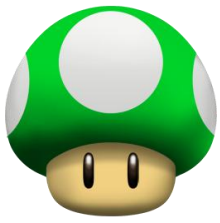
# O Que é Inteligência Artificial?





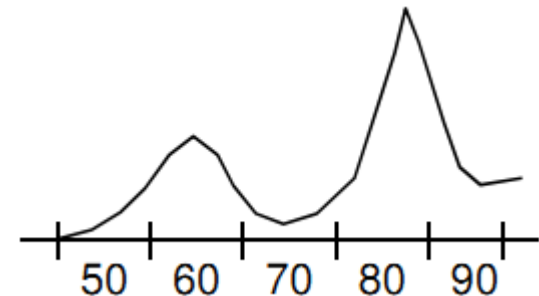
# História da Inteligência Artificial

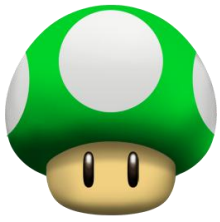
- ❏ **Início dos anos 40** - Segunda Guerra Mundial.
  - ❏ Criação dos primeiros computadores.
  - ❏ Simulação de guerra.
- ❏ **1943** - McCulloch e Pitts realizam os primeiros estudos para criar um modelo de neurônio artificial capaz de resolver qualquer função computável.
- ❏ **1956** - Criado oficialmente o termo Inteligência Artificial em um congresso no Dartmouth College.
- ❏ **1956 - 1966** - Época de sonhos.
  - ❏ General Problem Solver (GPS).
  - ❏ Lisp.
  - ❏ ...



# História da Inteligência Artificial

- ❏ **1966 - 1974** - Uma dose de realidade.
  - ❏ Livro de Minsky e Papert (1969) critica perceptrons e paralisa investimentos em redes neurais por quase 20 anos (tema volta em 1986).
  - ❏ Problema da complexidade computacional do algoritmos.
  
- ❏ **1969 - 1979** - Sistemas baseados em Conhecimento
  - ❏ Grande evolução da Inteligência Artificial Simbólica.
  - ❏ Desenvolvimento de sistemas especialistas.
  - ❏ Prolog.
  
- ❏ **1980 - 1988** - Inteligência Artificial na Indústria
  - ❏ Sistema especialista.
  - ❏ Ressurgem redes neurais.
  - ❏ Lógica Fuzzy.





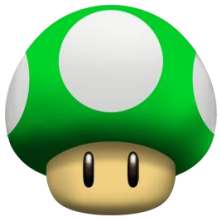
# História da Inteligência Artificial

## 📌 Início dos anos 90:

- 📌 Sistemas Especialistas com alto custo de manutenção. Erro foi não ver que o objetivo deve ser Auxiliar, ao invés de Automatizar.
- 📌 Grandes avanços em todas as áreas da inteligência artificial, com manifestações significativas na aprendizagem de máquina, planejamento multi-agente, raciocínio com incerteza, mineração de dados, entre outros tópicos.

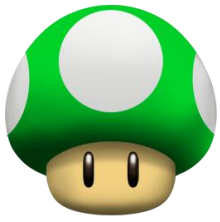
## 📌 **1997** - Deep Blue (IBM) derrota o campeão mundial de xadrez (Garry Kasparov).

- 📌 Algoritmos de busca, computadores de alta velocidade e hardware desenvolvido especificamente para xadrez.



# História da Inteligência Artificial

- ❏ **2011** – Watson (IBM) derrota os dois maiores jogadores de Jeopardy (Brad Rutter e Ken Jennings).
  - ❏ Baseado em técnicas avançadas de Processamento de Linguagem Natural, Recuperação de Informação, Representação de Conhecimento, Raciocínio e Aprendizado de Máquina.
  - ❏ Processamento paralelo massivo.
    - ❏ 90 clusters com um total de 2880 servidores com processadores de 3.5 GHz (8 núcleos e 4 threads por núcleo). 16 Terabytes de memória RAM.
- ❏ Documentário:
  - ❏ Parte 1: <http://www.youtube.com/watch?v=5Gpaf6NaUEw>
  - ❏ Parte 2: <http://www.youtube.com/watch?v=6ay17a7mEIk>
  - ❏ Parte 3: <http://www.youtube.com/watch?v=gphA9u5nm5U>
  - ❏ Parte 4: <http://www.youtube.com/watch?v=ilrKOovFpVc>



# Abordagens para Inteligência Artificial

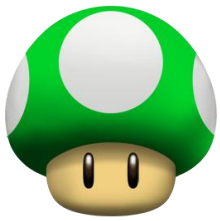
## ❏ **Abordagem Simbólica**

❏ Também conhecida como abordagem clássica.

## ❏ **Abordagem Não-Simbólica**

❏ Também conhecida como abordagem moderna.





# Abordagens para Inteligência Artificial

## ❏ Abordagem Simbólica:

- ❏ Representa o conhecimento por sentenças declarativas.
- ❏ Deduz consequências por métodos de raciocínio lógico.

### ❏ Exemplo:

- ❏  $\forall x \forall y \text{ irmão}(x, y) \Rightarrow \text{parente}(x, y)$
- ❏  $\forall x \forall y \forall z \text{ pai}(z, x) \wedge \text{pai}(z, y) \Rightarrow \text{irmão}(x, y)$

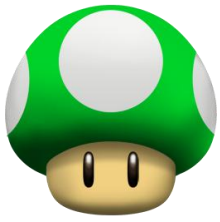
❏  $\text{pai}(\text{joão}, \text{maria}).$

❏  $\text{pai}(\text{joão}, \text{eduardo}).$

→ Maria e Eduardo são parentes.

### ❏ É necessário:

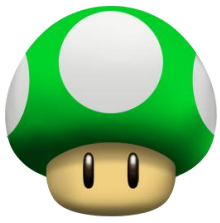
- ❏ Identificar o conhecimento do domínio (modelo do problema).
- ❏ Representá-lo utilizando uma linguagem formal de representação.
- ❏ Implementar um mecanismo de inferência para utilizar esse conhecimento.



# Abordagens para Inteligência Artificial

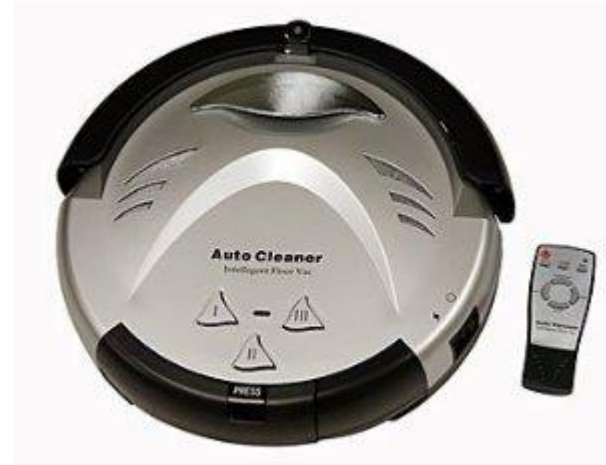
## ❏ **Abordagem Não-Simbólica:**

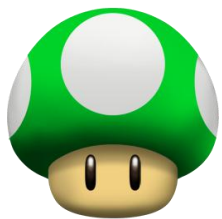
- ❏ Na abordagem Não-Simbólica, o conhecimento não é representado explicitamente por meio de símbolos, e sim, construído a partir de um processo de aprendizado, adaptação ou inferência.
- ❏ Exemplos:
  - ❏ Redes Neurais Artificiais, Computação Evolutiva, Sistemas Nebulosos...



# Aplicações de Inteligência Artificial

## 💡 Robótica

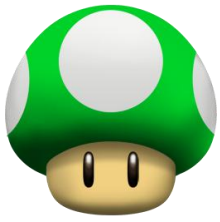




# Aplicações de Inteligência Artificial

## 💡 Jogos e Simulações





# Aplicações de Inteligência Artificial

- ❏ **Pesquisa operacional:** otimização e busca heurística em geral.
- ❏ **Processamento de linguagem natural:** tradução automática, verificadores ortográficos e sintáticos, reconhecimento da fala.
- ❏ **Visão Computacional:** reconhecimento de padrões, processamento de imagens, realidade virtual.
- ❏ **Sistemas especialistas:** atividades que exigem conhecimento especializado e não formalizado:
  - ❏ **Tarefas:** diagnóstico, previsão, monitoramento, análise, planejamento, projeto, etc.